

## 갑상선 분화암 수술 후 저용량 방사성 옥소(I-131)요법

전북대학교 의과대학 외과학교실

정성후 · 정연준 · 유희철 · 강남부

### Low-dose Radioactive I-131 Therapy Following Total Thyroidectomy for Differentiated Thyroid Cancer

Sung Hoo Jung, M.D., Yeon Jun Jeong, M.D., Hee Chul Yu, M.D. and Nam Poo Kang, M.D.

**Purpose:** To assess the effectiveness of low-dose (30 mCi) I-131 ablation therapy for remnant thyroid tissue following total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer.

**Methods:** Between March 1995 and December 1997, 48 patients were given ablative doses (30 mCi) of I-131 following total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer in the presence of I-131 uptake in remnant thyroid tissue. The effective ablation of remnant thyroid tissue was determined using a subsequent I-131 whole body scan. If any remnant thyroid tissue remained, we repeated the same management protocol at 6-month intervals.

**Results:** Thirty-eight (79.1%) patients displayed papillary, 8 (16.7%) follicular, 1 (2.1%) medullary and 1 (2.1%) Hurthle cell type cancer. Forty-eight patients underwent total thyroidectomy, 35 cases of which underwent central neck dissection, and 14 cases modified radical neck dissection. Postoperative complication developed in 8 cases, including 4 cases of transient hypoparathyroidism, 1 case of permanent hypoparathyroidism, 2 cases of transient recurrent laryngeal nerve palsy, and 1 case of wound hematoma. There was significant remnant thyroid tissue detected in 46 cases (95.8%) following total thyroidectomy, which were able to be ablated by low dose (30 mCi) I-131. There was no statistical difference between the operative procedures or the numbers of treatment of I-131.

**Conclusion:** This data suggests that low-dose (30 mCi) I-131 therapy is effective for the ablation of remnant thyroid tissue following total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer. (Korean J Endocrine Surg 2001;1:98-103)

**Key Words:** Differentiated thyroid cancer, Total thyroidectomy, Low-dose I-131 therapy

**중심 단어:** 갑상선 분화암, 갑상선 전절제술, 저용량 옥소요법

Department of Surgery, Chonbuk National University Medical School, Chunbook, Korea

### 서 론

갑상선 분화암의 치료에 있어 외과적 수술 범위에 대한 논란은 많지만 일차적으로 외과적 수술이 필요하다는 데 인식을 같이한다. 갑상선 분화암을 수술로서 제거한 후 잔여 갑상선을 수술 후 보조적 요법으로 방사성 옥소(I-131)를 이용하여 잔여 갑상선 조직을 제거하면 암의 재발률을 줄이고 생존율을 높여 예후를 좋게 하는 것으로 알려져 있다.(1) 그러나 갑상선 분화암 수술 후 잔여 갑상선 조직을 제거하는데 얼마만큼의 방사성 옥소가 필요한지 이견이 많아 나름의 방법에 의해 임의적으로 결정하여 사용하고 있는데 효과적인 잔여 갑상선의 제거는 방사능 노출을 가장 적게 받으면서 가장 많은 양의 갑상선 조직을 제거하는 것인데 이는 잔여 갑상선의 양, 옥소의 섭취 정도 등에 의해 영향을 받는다.

이에 저자들은 갑상선 분화암의 수술적 치료 중 갑상선 전절제술을 시행한 환자에서 임상적 고찰과 함께 수술 후 잔여 갑상선의 유무, 잔여 갑상선에 대한 저용량(30 mCi) 방사성 옥소요법의 실행 횟수 및 제거 성적 등을 후향적으로 분석하여 저용량 방사성 옥소요법으로 수술 후 잔여 갑상선 조직을 효과적으로 제거할 수 있는지 알아보려고 하였다.

### 방 법

1995년 3월부터 1997년 12 월까지 전북대학교병원 일반 외과에서 갑상선 종양으로 수술 받은 환자 중 갑상선 분화암으로 갑상선 전절제술을 시행 받고 수술 후 저용량 방사성 옥소를 이용하여 보조적 치료를 받았던 환자 중

책임저자 : 정성후, 전북 전주시 덕진구 금암동 634-18

☎ 561-712, 전북대학교병원 일반외과

Tel: 063-250-1580, Fax: 063-271-6197

E-mail: shjung@moak.chonbuk.ac.kr

게재승인일 : 2001년 4월 2일

전신 스캔으로 추적 검사가 가능하였던 환자 48예를 대상으로 하였고 갑상선 분화암중 양엽 절제가 필요하다고 판단된 예에서는 갑상선 전절제술을 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 연구 대상 환자중 원격 전이의 가능성으로 인해 50 mCi 이상의 고용량 방사성 옥소요법이 필요한 경우는 제외하였다. 연구 방법은 갑상선 분화암의 병리학적 유형과 크기, 림프절 전이 유무, 수술 후 합병증, 잔여 갑상선 유무, 잔여 갑상선에 대한 방사성 옥소요법의 실행 횟수 및 제거 성적 등을 후향적으로 분석하였다. 방사성 옥소요법의 시행은 방사성 옥소 치료 및 전신 스캔을 시행하기 전 2주간 갑상선 호르몬제 투여를 중단하였고 그 기간에는 옥소 섭취를 제한하여 혈청 갑상선 자극 호르몬치가 30 $\mu$ U/ml 이상 증가한 상태에서 5 mCi의 방사성 옥소 전신 스캔을 실시하여 그 결과에 따라 30 mCi의 방사성 옥소를 입원하지 않은 상태에서 투여한 후 7일째에 전신 스캔을 시행하여 잔여 갑상선 조직과 전이 병소가 있는지 확인하였는데, 그 결과는 본 병원 핵의학과의 판독에 따랐다. 만일 잔여 갑상선 조직이 남아있는 경우 6개월 후에 같은 방법으로 반복 시행 후 다시 평가하였다. 갑상선 전절제술의 방법과 잔여 갑상선 제거 성적과의 유의성은 Fisher's exact test를 이용하여 검증하였다.

## 결 과

### 1) 임상 및 병리학적 소견

대상 환자의 연령 분포는 40세 미만이 13예(27.1%), 40세 이상이 35예(72.9%)였으며 평균 연령은 47세였다. 성별 분포는 남자가 7예(14.6%), 여자가 41예(85.4%)로 여자에서 월등히 많았다. 갑상선 분화암의 병리학적 유형을 보면 유두암이 38예(79.1%)로 가장 많았고 여포암 8예, 수질암 1예, 휘트르레 세포암이 1예였다. 종양의 크기가 1.5 cm 이상인 경우가 39예(81.2%)였고 갑상선 피막에 암세포의 침윤이 있는 경우 30예(62.5%)였다. 주변 조직으로 암이 침윤된 경우는 16예로 strap 근육 10예, 기관 연골 4예, 내경정맥 2예 등이었다. 병리조직 검사상 암의 다발성은 13예(27.1%)에서 관찰되었고 양엽에 존재하는 경우도 7예(14.6%)있었다. 병리학적 유형에 따른 암의 다발성을 보면 유두암이 12예(31.6%), 여포암 1예(12.5%)에서 있었으며, 경부 림프절에 대한 전이는 29예(60.4%)에서 관찰되었다(Table 1).

### 2) 수술 방법 및 수술 후 합병증

수술 방법으로는 갑상선 전절제술 및 경부 림프절 제거술 등이 시행되었는데 갑상선 전절제술만 시행한 경우가 9예(18.8%)로 여기에는 완료적 갑상선 절제술이 1예 포함되어 있으며 경부림프절 제거술이 같이 시행된 경우는 중심 경부곽청술이 25예(52.1%), 중심 경부곽청술과 변형 근

Table 1. Clinicopathologic findings

Parameters	No. of patients (%)
Age of patient	
<40	13 (27.1)
≥40	35 (72.9)
Sex of patient	
Male	7 (14.6)
Female	41 (85.4)
Histologic findings	
Papillary carcinoma	38 (79.1)
Follicular carcinoma	8 (16.7)
Medullary carcinoma	1 (2.1)
Hürthle cell carcinoma	1 (2.1)
Tumor size	
<1.5 cm	9 (18.8)
≥1.5 cm	39 (81.2)
Extrathyroidal invasion	30 (62.5)
Multicentricity	13 (27.1)
Bilaterality	7 (14.6)
Cervical lymph node involvement	29 (60.4)

Table 2. Operative procedures

Operative procedures	No. of patients (%)
Total thyroidectomy	9 (18.8)
Total thyroidectomy+CND*	25 (52.1)
Total thyroidectomy+mRND <sup>†</sup> , CND*	10 (20.8)
Total thyroidectomy+mRND <sup>†</sup>	4 (8.3)
Total	48 (100)

\*CND = central neck dissection; <sup>†</sup> mRND = modified radical neck dissection.

치 경부곽청술을 함께 시행한 경우가 10예(20.8%), 변형 근치 경부곽청술이 4예(8.3%)에서 시행되었다(Table 2).

수술 후 합병증은 8예에서 발생하였는데 부갑상선 기능저하증을 보인 경우가 5예로 가장 많았고 갑상선 전절제술 후 응급 혈청 칼슘치를 측정하여 7.5 mg/dl 이하이거나 저칼슘혈증의 증상이 있는 경우 정맥내 칼슘을 투여하였으며, 다음날부터 경구로 칼슘제를 투여하였다. 부갑상선 기능저하증은 6개월 이상 저칼슘 혈증과 증상이 지속되는 경우를 영구적 부갑상선 기능저하증으로 정의하였고, 이 5예 중 4예에서는 수술 후 3개월 경구 칼슘 투여를 중단할 수 있었으나 1예의 경우 지속적인 칼슘 투여가 필요하였으며 가끔씩 경미한 저칼슘 혈증의 증상을 보이고 있

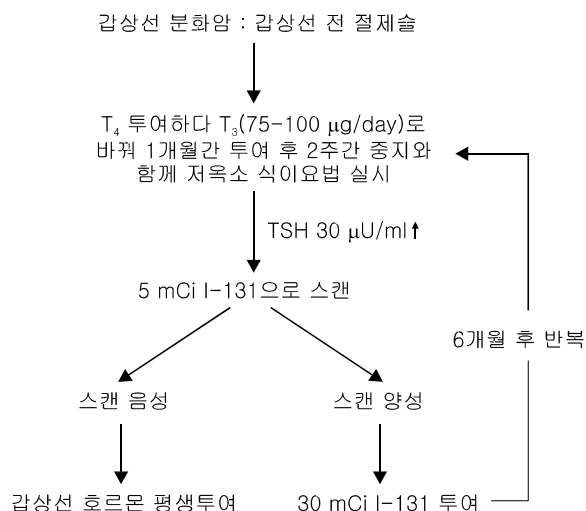


Fig. 1. Protocol of 30 mCi I-131 therapy.

다. 회귀 후두신경 손상은 애성의 임상 증상이 나타난 경우로 하였고 6개월 이내 정상이 되는 경우를 일시적인 것으로 간주하였다. 일시적인 회귀 후두신경 마비가 2예 있었고 이는 특히 중심 경부확청술 후에 나타나는 것으로 생각되어 중심 경부확청술을 시행할 때 과도한 임파선 제거술로 인한 회귀후두 신경 마비 등을 우려하여 steroid를 사용하여 조금 더 빠른 경과를 취하도록 하였다. 그 외에 창상 출혈로 인한 혈종 제거가 필요한 경우가 1예 있었고 수술에 의한 영구적인 다른 합병증의 발생은 없었다(Table 3).

### 3) 저용량 방사성 옥소요법의 원안(Protocol)

본 교실의 원안에 따라 갑상선 분화암의 수술적 치료로 갑상선 전절제술을 실시한 후 수술 다음날부터 T<sub>4</sub>를 경구 투여하였으며 이후 T<sub>3</sub>로 바꿔 1개월 간 투여 후 저옥소 식이요법과 함께 2주간 갑상선 호르몬의 투여를 중지하여 혈청 갑상선 자극 호르몬치가 30µU/ml 이상 증가한 상태에서 5 mCi의 방사성 옥소로 전신 스캔을 실시하였다. 이에 음성인 경우 잔여 갑상선 조직이 없는 것으로 간주하여 갑상선 자극 호르몬 억제제를 위한 갑상선 호르몬을 투여하며 추적 관찰을 하였고 양성으로 나타난 경우에는 저용량인 30 mCi 방사성 옥소를 입원하지 않고 핵의학과 외래에서 투여한 후 7일째 전신 스캔을 실시하였다. 양성으로 나타난 경우에는 6개월 후 5 mCi 방사성 옥소에 의한 전신 스캔을 다시 실시하여 그 결과에 따라 반복 시행하였다(Fig. 1).

### 4) 수술 후 방사성 옥소 전신 스캔과 잔여 갑상선 제거 성적

갑상선 전절제술을 시행한 48예에서 수술 후 저옥소 식이요법과 함께 갑상선 호르몬 투여를 중단하여 혈청 갑상선 자극 호르몬이 30µU/ml 이상 증가한 상태에서 5 mCi

Table 3. Postoperative complications

Complications	No. of patients (n=48)
Hypoparathyroidism	5
Transient	4
Permanent	1
RLN* palsy	2
Transient	2
Permanent	0
Wound hematoma	1

\*RLN = recurrent laryngeal nerve.

Table 4. Postoperative I-131 whole body scan with 5 mCi

Operative procedures	No. of patients (%)
Focal uptake in the central neck	46 (95.8)
No increased uptake	2 (4.2)
Total	48 (100)

Table 5. Ablation of remnant thyroid tissue using 30 mCi I-131

No. of treatment	No. of complete ablation(%)
1	4 (6.3)
2	27 (56.3)
3	12 (25.0)
4	4 (8.3)
5	2 (4.1)
Total	48 (100)

의 방사성 옥소를 투여 후 실시한 전신 스캔 상 46예(95.8%)에서 경부 중앙 갑상선상(thyroidal bed)부위에서 다양한 정도의 동위원소의 섭취가 관찰되어 잔여 갑상선이 존재하는 것으로 나왔고, 2예(4.2%)에서는 음성으로 나타나 잔여 갑상선이 존재하지 않는 것으로 판독되었다(Table 4). 저용량 방사성 옥소를 이용한 잔여 갑상선 제거 성적을 보면 갑상선 전절제술을 시행한 48예에서 수술 후 5회까지의 저용량 방사성 옥소요법에 의해 모두 제거되었다. 치료 횟수에 의한 제거 성적을 보면 1회 치료에 의해 3예(6.3%)에서 잔여 갑상선 제거를 보였고 여기에는 전신 스캔상 음성으로 나타난 2예도 포함 되어있다. 2회 시행한 경우가 27예(56.3%)에서 잔여 갑상선 제거를 보였고, 3회에서 12예(25%), 4회에서 4예(8.3%), 5회에서는 2예(4.1%)로 잔여 갑상선 제거 성적을 보여, 갑상선 전절제술 후

88%가 3회의 저용량 방사성 옥소요법에 의해 잔여 갑상선이 제거되었다. 갑상선 전절제술만 시행한 경우와 경부 림프절 제거술을 같이 시행한 경우에 따른 수술 방법과 저용량 방사성 옥소에 의한 잔여 갑상선 제거 성적과는 통계학적인 유의성은 없었다(Table 2, 5).

## 고 찰

갑상선 분화암의 치료는 외과적 수술이 주된 치료이나 각각의 상황에 따른 수술 범위에 대해서는 아직까지 논란이 많다. 그럼에도 불구하고 많은 경우 갑상선 분화암의 수술 후 보조적 치료 방법으로 방사성 옥소요법을 시행하고 있는데 갑상선 분화암의 다양한 생물학적 특성과 비교적 늦게 진행되는 임상적 특징으로 인하여 방사성 옥소에 의한 치료에 대하여 여러 가지 많은 주장이 있어왔다. 방사성 옥소가 기능적인 정상 갑상선 조직을 제거할 뿐만 아니라 갑상선 분화암의 수술 후 보조적 치료 방법으로서 잔여 갑상선 조직의 제거에 이용되고 있는데 이상적인 방사성 옥소의 용량에 대하여서는 아직도 확실한 원칙이 확립되어있지 않은 실정이다. 일부에서는 30 mCi의 저용량 방사성 옥소로 잔여 갑상선 조직 제거에 만족할 만한 결과를 얻었다고 하지만(2,3) 또 다른 보고는 아주 일부에서만 효과가 있었다고 하였다.(4) 사실 갑상선 전절제술을 시행할 때 갑상선 조직을 완전하게 모두 제거하기란 어려운 일이며 잔여 갑상선을 방사성 옥소에 의해 제거하기가 용이하다면 수술 후 합병증의 위험을 증가시키면서 완전한 갑상선 전절제술을 시행할 필요는 없을 것으로 생각된다. Hurley등(5)은 갑상선 전절제술 시행 후 방사성 옥소에 의한 잔여 갑상선 조직의 제거로 수술 후 합병증을 줄일 수 있고 완전한 갑상선 전절제술을 한 것과 같은 효과를 얻을 수 있으며 수술 후 원격 전이를 조기에 발견하여 치료할 수 있어 사망률을 줄일 수 있다고 하였다. 갑상선 전절제술을 시행한 본 연구 결과를 고찰해보면 환자의 연령은 40세 미만인 13예(27.1%)이고 그 이상이 35예(72.9%)였는데, 연령 분포에 의한 예후를 보면 Samaan등(6)은 초진시 40세 이전인 경우 예후가 좋다고 하였으나 저자의 경우 아직까지 나이에 의한 예후를 판단할 수 없어 장기간의 추적 관찰이 필요하리라 생각된다. 본 연구에서는 48예의 분화 갑상선암을 대상으로 하였고 갑상선 피막을 포함하여 갑상선 전절제를 시행하였는데 갑상선 분화암의 대부분이 유두암(79.1%)이고 27.1%에서 다발성인 경우로 확인되었다. 이와 같이 다발 가능성이 있으며, 잔여 갑상선에서 재발할 경우 재수술에 의한 합병증이 높기 때문에 방사성 옥소를 이용한 잔여 갑상선 제거를 용이하게 하기 위해서 갑상선 분화암의 외과적 치료는 갑상선 전절제술 같은 근치적 수술을 시행하는 것이 바람직 할 것으로 생각된다. 사실 고위험군에서는 갑상선 일부 절제술보

다는 양엽 절제술이 더 바람직하다는 데는 많은 학자들이 동의하고 있다. 저자의 경우, 모두 갑상선 전절제술을 시행하였고 경우에 따라 경부 임파선 제거술을 시행하였는데 이 수술의 가장 큰 문제점은 부갑상선의 기능 저하가 다른 수술 방법에 비하여 높다는 점이다. 갑상선 전절제술 후 영구적 부갑상선 기능저하증의 발생 빈도는 Attie등(7)은 0.7%, Cohn등(8)은 33.3%로 다양하게 보고하고 있는데 이는 수술자의 술기와 경험에 의한 차이로 생각되며 저자들의 경우에는 갑상선 전절제술을 시행한 48예 중 4예에서 일시적인 부갑상선 기능저하증을 보여 수술 후 약 3개월 정도의 경구 칼슘 제제를 투여 후 중지하였고 1예에서는 영구적 부갑상선 기능저하증을 보여 현재도 치료받고 있으며 간헐적인 부갑상선 기능저하증의 증상을 호소하고 있다. 저자들의 경우 특히 경부 림프절 제거술을 같이 시행할 때에는 예견되는 부갑상선 기능저하증을 예방하고자 수술 시야에서 먼저 최소한 한개 이상의 부갑상선을 확인하여 남긴 후 경부 림프절 제거술을 시행하였다. 회귀 후두신경 손상의 경우를 보면, 김등(9)은 일과성 애성이 10.3%, 편측 회귀 후두신경 손상은 6.4%라 하였으며 Scanlon등(10)은 5~7%로 보고하였다. 저자들의 경우에는 일과성 애성만 2예 있었으나 단지 임상적 증상인 애성으로만 회귀 후두신경 손상을 판단하였으므로 실제로는 더 많은 경우에서 신경 손상이 있으리라 생각된다. 저자들의 경우 회귀 후두신경 주위의 과도한 림프절 제거술을 시행하였을 때 회귀 후두신경 마비가 예상되어 수술 후 steroid를 사용하여 부종 등에 의한 회귀 후두신경 마비 등을 줄이고자 하였다.

갑상선 전절제술의 완전성에 대하여는 많은 논란이 있는데, 다른 학자의 경우 갑상선 전절제술 후 시행한 동위원소 스캔상 수술 환자의 95.6% 정도에서 상당한 양의 동위원소 섭취가 관찰되었고 이 잔여 갑상선 조직을 제거하는데 치료량의 방사성 옥소가 필요하다고 보고하였다.(11) 또한 Szilagyi등(12)은 갑상선 전절제술 후 약 20% 환자에서 수술 후 갑상선 호르몬 투여가 불필요할 정도였다고 하였다. 수술 방법에 따른 잔여 갑상선 조직의 제거는 Arad등(13)에 의하면 갑상선 전절제술 시행시 80%에서 잔여 갑상선이 제거된다고 하였는데, 저자들의 경우 갑상선 전절제술 후 동위원소 스캔을 실시한 결과 총 48예 중 46예(95.8%)에서 전경부의 갑상선상에서 부분적인 동위원소 섭취가 관찰되었다. 수술 후 잔여 갑상선을 검사하는데 있어 동위원소 스캔은 판독이 주관적이어서 스캔상 뚜렷치 않은 동위원소의 섭취가 있을 때는 판독자에 따라 그 결과가 달라질 수 있다. 때로는 잔여 갑상선이 갑상선 전절제술이 잘 시행된 경우에서도 가끔 나타나기도 하는데 본 연구에서도 갑상선 전절제술이 잘 시행되었다고 생각한 예에서도 동위원소 스캔상 뚜렷하진 않지만 동위원소 섭취가 나타나 양성으로 판독되어 저용량의 방사성 옥소

요법을 시행하기도 하였다. 수술 후 또는 추적 검사 중 전신 동위원소 스캔을 실시할 때, Krishnamurthy 등(14)은 5 mCi의 방사성 옥소를 경구 투여한 후 촬영하는 것이 좋다고 하였으며 저자들의 경우에도 같은 양을 사용하여 전신 스캔을 시행하였다. 수술 후 잔여 갑상선 존재 여부를 알기 위해서는 보다 정확한 검사가 필요하며 이를 위해 혈청 갑상선 자극 호르몬이 30 $\mu$ U/ml 이상 증가한 상태에서 동위원소 스캔을 실시하는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다. 수술 후 동위원소 스캔 사진에 의한 잔여 갑상선 위치는 주로 상부 기관 측면 주위가 많은데 이는 수술 시 완전한 절제가 이루어지기 힘든 Berry인대 부위로 생각되어진다. 또 검사 용량의 동위원소 스캔에서 동위원소의 섭취가 반드시 전이병소를 의미하는 것은 아니어서 잔여 갑상선 외에 타액선, 위장관, 간, 방광 등에 나타나며 이외에도 이하선 그리고 치료를 받은 치아 등에서도 나타날 수 있다. 잔여 갑상선 조직이 있는 경우 치료목적으로 투여한 방사성 옥소가 정상 조직에 의해 모두 섭취되어 버리고 추적 검사에 이용되는 thyroglobulin의 측정치에도 영향을 미치기 때문에 이를 막기 위해서 수술 후 방사성 옥소 투여로 잔여 갑상선을 제거 해야할 필요가 있으며 수술 후 방사성 옥소로 잔여 갑상선을 제거하였을 때 국소 재발률과 사망률이 감소하였다고 하였다.(14,15) 그러나 방사성 옥소의 효과에 대하여 Coburn 등(16)은 임상적으로 국소 재발이 있는 경우 수술적 제거와 여기에 부가적 방사성 옥소의 투여가 생존율에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 잔여 갑상선 제거에 사용되는 방사성 옥소 양은 적게는 30 mCi에서 100~150 mCi까지 다양하게 사용되고 있으며 30 mCi 이하의 저용량 요법을 시행하는 경우 환자가 입원 치료할 필요 없이 외래에서 시행할 수 있으며 환자 자신과 주위에 골수와 생식기를 포함한 다른 장기에 방사선 피폭이 적다는 이점이 있으나 저용량 요법으로 잔여 갑상선 조직을 완전히 제거할 수 있는지에 대해서는 아직도 이론이 있다. Sisson(17)은 동위원소의 흡수율이 높을수록 갑상선 제거가 더 어려울 뿐 아니라 잔여 갑상선이 클수록 방사성 옥소요법 후에도 더 많은 갑상선 기능이 지속된다고 하였다. 저자의 경우 저용량 방사성 옥소에 의한 잔여 갑상선 제거는 1회 투여에 의해 6.3%에서 이루어 졌는데 여기에는 전신 스캔상 음성으로 나타난 2예도 포함되어 있다. 다른 보고에 의하면 5~10%의 적은 경우에서만 잔여 갑상선 조직을 제거할 수 있다고 하였는데 이에 반해 Synder 등(3)은 67%에서 잔여 갑상선 조직을 제거하였다고 주장하였다. 외국에 비하여 방사성 옥소에 의한 잔여 갑상선 제거율이 낮은 것은 한국인에서 음식내 높은 옥소 섭취에 의한 잔여 갑상선 조직내에 방사성 옥소의 섭취 감소로 인한 치료 효과의 감소와 수술 후 잔여 갑상선 조직이 많이 존재하기 때문으로 생각된다.(18-20) 아직까지 방사성 옥소에 의한 잔여 갑상선 제거에 영향을

주는 인자로 잔여 갑상선의 양, 옥소의 섭취, 이노제의 사용 등이 알려져 있다. 방사성 옥소 치료시 적당량 이하의 방사선 양은 연속되는 방사선 양의 생물학적 반감기를 감소시켜 결국 환자 치유의 기회를 줄이므로 방사성 옥소의 일회량에 의해 잔여 갑상선을 제거하는 것이 바람직하다는 주장이 있다.(21,22) 본 연구에서는 저용량 방사성 옥소에 의해서 5회까지 잔여 갑상선이 모두 제거되었으나 앞으로 그 이상의 반복 투여에도 잔여 갑상선이 제거되지 않은 경우 등 더 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

## 결 론

이상의 결과로 갑상선 전절제술 후 잔여 갑상선 조직을 제거하는데 저용량 방사성 옥소요법이 간편한 방법이나 반복 투여가 요구되고 방사성 옥소의 효과가 감소하므로 고용량 요법이 고려되어야 할 것으로 생각되며 갑상선 전절제술과 림프절 제거에 따른 수술범위가 저용량 방사성 옥소요법에 의한 잔여 갑상선 제거 성적에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 앞으로 반복적인 저용량 요법에 의해서도 잔여 갑상선이 제거되지 않은 경우와 고용량 방사성 옥소요법에 의한 잔여 갑상선 제거 성적 등에 대하여 잔여 갑상선 내에서 옥소 섭취에 영향을 미치는 인자들이 제한된 상태에서 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Simpson WJ, Carruthers JS, Gospodarowicz MK, Sutcliffe SB, Panzarella T. Papillary and follicular thyroid cancer: prognostic factor in 1578 patients. *Am J Med* 1987;83:479-88.
- 2) Ramacciotti C, Pretorius HT, Line BR. Ablation of nonmalignant thyroid remnants with low doses of radioactive iodine: concise communication. *J Nucl Med* 1982;23:483-9.
- 3) Synder J, Gorman C, Scanlon P. Thyroid remnant ablation: questionable pursuit of an ill-defined goal. *J Nucl Med* 1983; 24:659-65.
- 4) Kuni CC, Klingensmith WC. Failure of low doses of I-131 to ablate residual thyroid tissue following surgery for thyroid cancer. *Radiology* 1980;137:773-4.
- 5) Hurley RJ, Becker DV. The use of radioiodine in the management of thyroid cancer. In: Freeman LM, Weissman HS, editors. *Nucl Med Ann*. New York: Raven Press; 1983. p.348-9.
- 6) Samaan NA, Maheshwari YK, Noder S, Hill CS, Schultz PN. Impact of therapy for differentiated carcinoma of the thyroid: an analysis of 706 cases. *J Clin Endocrinol Metab* 1983;56: 1131-2.
- 7) Attie JN, Moscovitz GW, Margouleff D, Levy LM. Feasibility of total thyroidectomy in the treatment of thyroid carcinoma:

- Postoperative radioactive iodine evaluation of 140 cases. *Am J Surg* 1979;138:555-7.
- 8) Cohn KH, Backdahl M, Forsslund G, Auer G, Zetterberg A, Lundell G, et al. Biologic considerations and operative strategy in papillary carcinoma: arguments against the routine performance of total thyroidectomy. *Surgery* 1984;96:957-60.
- 9) Kim CM, Lee YD. Safety of total thyroidectomy in thyroid cancer. *JKSS* 1996;51:622-5.
- 10) Scanlon EF, Kellog JE, Winchester DP, Larson RH. The morbidity of total thyroidectomy. *Arch Surg* 1981;116:568.
- 11) Chamberlain JA, Fries JG, Allen HC. Thyroid carcinoma and problem of postoperative tetany. *Surgery* 1964;55:787-9.
- 12) Szilagyi OE, McClure RD, Connell TH, Watson JHL, Preuss LE. Radioiodine tracer studies after total thyroidectomy. *Ann Surg* 1951;134:546-7.
- 13) Arad E, O'mara RE, Wilson GA. Ablation of remaining functioning thyroid lobe with radioiodine after hemithyroidectomy for carcinoma. *Clin Nucl Med* 1993;18:662-3.
- 14) Krishnamurthy GT, Bland WH. Radioiodine I-131 therapy in the management of thyroid cancer: a prospective study. *Cancer* 1977;40:195-202.
- 15) Simpson WJ, Panzarella T, Carruthers JS, Gospodarowicz MK, Sutcliffe SB. Papillary and follicular thyroid cancer: impact of treatment in 1578 patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1988;14:1063-5.
- 16) Coburn M, Teates D, Wanebo HJ. Recurrent thyroid cancer: role of surgery versus radioactive iodine (I-131). *Ann Surg* 1994;219:591-2.
- 17) Sisson JC. Applying the radioactive eraser: I-131 to ablate normal thyroid tissue in patients from whom thyroid cancer has been resected. *J Nucl Med* 1983;24:743-5.
- 18) Kuni CC, Klingensmith WC. Failure of low doses of 131-I to ablate residual thyroid tissue following surgery for thyroid cancer. *Radiology* 1980;137:773-5.
- 19) Ramanna L, Waxman AD, Brachman MB, Tanasescu DE, Sensesel N, Braunstein GD. Evaluation of low-dose radioiodine ablation therapy in postsurgical thyroid cancer patients. *Clin Nucl Med* 1985;10:791-2.
- 20) Siddiqui AR, Edmondson J, Wellman HN. Feasibility of low doses of I-131 for thyroid ablation in postsurgical patients with thyroid carcinoma. *Clin Nucl Med* 1981;6:158-60.
- 21) Rawson RW, Rall JE, Peacock W. Limitation and indications in treatment of cancer of thyroid with radioactive iodine. *J Clin Endocrinol* 1951;11:1128-42.
- 22) Henk JM, Hirtsman S, Gean CM. Whole body scanning and 131I therapy in the management of thyroid carcinoma. *Br J Radiol* 1972;45:369-76.